OMAGGIO

R. ISTITUTO SUPERIORE AGRARIO DI PISA

LABORATORI DI PATOLOGIA VEGETALE
E DI BATTERIOLOGIA AGRARIA
R. OSSERVATORIO REGIONALE DI FITOPATOLOGIA

58.

G. BONUCCELLI

Circa il presunto valore antimicrobico dei composti di alluminio colloidali

Estratto dal *Bollettino del R. Istituto Superiore Agrario di Pisa*,
Volume VII - Anno 1931.

PISA: TIP. EDITRICE MARIOTTI PACINI 1931 (X)
EMILIO PACINI, Successore

G. BONUCCELLI

Circa il presunto valore antimicrobico dei composti di alluminio colloidali

XXX

G. BONUCCELLI

Circa il presunto valore antimicrobico dei composti di alluminio colloidali

(*Giunta il 13 novembre 1931 - X*)

Durante l'anno 1928 il R. Osservatorio Fitopatologico fu incaricato di controllare l'efficacia di un nuovo prodotto anticrittogamico costituito da composti di alluminio allo stato colloidale, proposto allo scopo di sostituire i trattamenti cuprici finora, con indiscutibile successo, applicati nella lotta antiperonosporica.

Tale prodotto, denominato « Italia », aveva l'aspetto, nella sua prima preparazione, di una pasta molle, gelatinosa, colorata artificialmente in azzurro, assai facilmente stemperabile in acqua sotto forma di liquido opalescente, e di facile applicazione con le comuni pompe irroratrici.

Del preparato non è ancora nota, con precisione, la sua natura chimica, per quanto ne sia data la composizione centesimale che è — secondo i preparatori —: Al_2O_3 12-14 % ; Ca O 12 % ; H_2O al cento.

Con la sostanza furono iniziati i primi trattamenti antiperonosporici nel 1929; ed a tale fine si dispose di un filare di viti nel campo sperimentale annesso all'Osservatorio. Un gruppo di viti fu irrorato con « Italia », mentre un secondo lo fu con poltiglia bordolese ed un terzo, infine, venne lasciato senza alcun trattamento per constatare l'entità dell'infezione nell'annata. I trattamenti furono eseguiti in numero di cinque nell'epoca più opportuna, irrorando contemporaneamente con « Italia » e poltiglia bordolese.

Un primo rilievo che fu agevole di fare fu quello relativo alla deficiente adesività dell'anticrittogamico, il quale venne asportato facilmente da piccole piogge verificatesi durante l'epoca dell'esperimento. In quanto poi all'azione antiparassitaria essa si dimostrò subito e decisamente negativa, poichè mentre le viti, trattate con rame, non presentarono che tracce di attacco peronosporico, limitato ai getti più giovani, le altre trattate con « Italia » si dimostrarono colpite notevolmente, come il controllo.

Interessava di conoscere quale esito avesse sortito la prova in altre zone e quali le conclusioni tratte al riguardo da sperimentatori. Oggi queste risultano, nella grande generalità, concordanti con le sopra riferite; e non mette conto di riportarle dettagliatamente, dal momento che su di esse hanno dovuto convenire gli stessi interessati, i quali, dopo il primo esperimento, hanno provveduto a notevoli modificazioni del prodotto.

E' stato elevato, cioè, in esso il titolo del principio attivo mentre è stato aggiunto, nella dose dell'1,5 %, gesso finemente macinato allo scopo di ottenere una più evidente « marcatura » di trattamenti.

Questa nuova preparazione pervenne alla Direzione del R. Osservatorio quando già si era provveduto a ripetere nel 1930 l'esperimento con il prodotto del precedente anno, sì che

le viti oggetto di prova avevano già subìto due trattamenti quando furono irrorate con l'anticrittogamico emendato. La « marcatura », invero, risultò questa volta più appariscente, ma le viti subirono ugualmente i danni degli attacchi peronosporici.

Risultati analoghi furono ottenuti dal R. Osservatorio Fitopatologico di Verona (1); dalla R. Scuola di Enologia di Alba (2), dalla Stazione Sperimentale di Viticoltura di Conegliano (3) e altrove.

* * *

Se, alla stregua di quanto si conosce circa l'azione fisiologica dei sali di alluminio sulle piante e dell' influenza che esercitano le sostanze colloidali sull'organismo, s'intendesse di valutare i risultati ottenuti con « Italia », non ritengo che teoricamente, vi sarebbe luogo a dubitare che essi non siano giusti e che anzi non avrebbero potuto essere altrimenti (4).

---

(1) E. Malenotti, *Piano coi sali di alluminio!* « Pagine agricole » n. 10, 1930.

(2) A. Mazzei « Giornale Vinicolo Italiano » n. 47 e segg. 1929; n. 4-19,1930 e « Nuova Antologia Agr. En. e Fitopatologica » n. 1 e segg., 1930.

L'A. in queste note sostiene un'interessante polemica specialmente diretta a confutare prove e affermazioni del Prof. Bochicchio comparse sul « Lavoro Agricolo Fascista » 1930.

(3) L. Manzoni - in « Nuova Antologia Agr. En. e Fitop. » 1930 e G. Dalmasso nell'« Annuario della Staz. sp. di Viticoltura di Conegliano » vol. III, fasc. 2., 1929-30.

(4) Sono a tutti note l'esperienze che, già dal 1920, condusse in Francia il Prof. G. Villedieu. Egli, impiegando il citrato di rame ammoniacale, in liquidi nutritivi contenenti anche

Tuttavia, per dare una conferma ai reperti pratici ottenuti, per meglio indagare l'azione a tutt'oggi non molto nota dell'alluminio sull'organismo vegetale e per contribuire, infine, anche alla conoscenza dell'influenza dello stato colloidale di un corpo — che non potrà, invero, non essere basata sulle sue fondamentali proprietà chimiche — parallelamente alle prove di campo soprariferite, ho voluto istituire esperienze di Laboratorio con alcuni sali di detto elemento sopra vegetali superiori e su microrganismi.

Ciò avrebbe anche servito, in qualche modo, ad avvalorare o meno l'ipotesi della possibile antimicrobicità o veneficità che presentino detti sali in particolari combinazioni ed allo stato colloidale e ad instaurare con qualche speranza un nuovo indirizzo nei mezzi di lotta anticrittogamici e nella loro economia, ovvero anche — come doveva apparire più verosimile — ad abbandonarlo definitivamente.

I. — **Sui batteri**

Una prima prova eseguii inoculando con colture brute di batteri una serie di Erlenmeyer contenenti brodo di fagiuoli al quale aggiunsi nelle proporzioni dello 0,5 - 1 - 2,5 - 5‰

gelatina venne alla conclusione che il rame non è ostacolante la germinazione di molti funghi, compresi le peronospore, si che le poltiglie cupriche non dovrebbero la loro azione al rame: ragione questa di sostituirlo con metalli meno costosi. Invero, fu fatto rilevare al Villedieu che, le sue prove non potevano sortire altro effetto essendo il rame divenuto innocuo perchè fissato in composti organici. Ciò nondimeno, nel 1921, egli consigliò di sperimentare una poltiglia costituita da Kg. 1-15 di solfato di alluminio e Kg. 5-7 di calce. I risultati furono disastrosi come lo documentarono le prove eseguite dalla Scuola di Agricoltura di Montpellier.

cloruro o nitrato di alluminio o solfato doppio di alluminio e potassio (allume): altre prive dell'aggiunta di sali, lasciai di controllo. Coltivate a 24° C., dopo un sufficiente numero di giorni, fu possibile di notare, in confronto dei testimoni, che lo sviluppo batterico si dimostrò maggiore nei recipienti contenenti nitrato, indi in quelli contenenti allume; fu inferiore a tutti, in quelli contenenti cloruro. Volendo rappresentare il fatto numericamente, segnando convenzionalmente con 5 il massimo sviluppo, ottenni:

		al 5. giorno di coltura	al 10. giorno di coltura	al 15. giorno di coltura
Controllo		4	4	
Cloruro	0,5	2	3	
	1,—	1	2	
	2,5	0,5	1	
	5	0,5	0,5	
Nitrato	0,5	4	4	
	1,—	4,5	5	
	2,5	4,5	5	
	5	4,5	5	
Allume	0,5	3	4,5	
	1,—	3,5	4	
	2,5	4	4	
	5	4	4	

sviluppo stazionario

Stabilita la benefica influenza che alcuni sali di alluminio, come allume e nitrato, esercitano sullo sviluppo batterico e

l'influenza dannosa di altri (cloruro), procedetti all'allestimento di due bevute contenenti brodo di fagiuoli con « Italia » al 3‰. Da tali matracci — mantenuti a 24° C. — prelevai con ogni norma di asepsi, ogni 24 ore, cc. 1 del liquido colturale infetto, e questo lo inoculai in tubi contenenti brodo di fagiuoli sterile al fine di accertare un qualche eventuale sviluppo. La prova, orbene, risultò positiva. Si ottenne sempre, durante una settimana, rigoglioso sviluppo batterico e ciò sia nei tubi di saggio, sia nelle Erlenmeyer originariamente infettate e contenenti al 3‰ l'anticrittogamico « Italia », il quale si dimostrò, adunque, *privo di ogni azione battericida.*

II. — **Sui funghi**

Una seconda esperienza condussi sui funghi, cimentando in brodo di fagiuoli, contenente o non i sali di cui alla prima prova, *Penicillium crustaceum* e *Aspergillus niger,* che bene si prestano per tale ordine di ricerche, presentando sviluppo rapido e abbondante. Durante il tempo di coltura mi valsi dell'apprezzamento macroscopico per la determinazione dell'influenza eventuale che i sali aggiunti venivano ad esplicare; indi — a sviluppo cioè sensibilmente progredito, il che si verificò al 15° giorno di coltura — per avere dati di ragguaglio ponderali, procedetti alla pesata dei feltri micelici previo essiccamento in stufa a 110° C. fino a costanza di peso. Risultò:

		Pen. crustaceum		Asp. niger	
		peso in gr. dei feltri fungini	facendo = 100 il controllo	peso in gr. dei feltri fungini	facendo = 100 il controllo
		0,350	100	0,330	100
Cloruro $^0/_{00}$	0,5	0,220	62,8	0,300	90,9
	1	0,200	57,1	0,270	81,8
	2,5	0,185	52,8	0,250	75,7
	5	0,180	51,4	0,200	60,6
Nitrato $^0/_{00}$	0,5	0,455	130	0,420	127,2
	1	0,470	134,3	0,435	131,8
	2,5	0,490	140	0,450	136,3
	5	0,465	132,8	0,450	136,3
Allume $^0/_{00}$	0,5	0,350	100	0,300	90,9
	1	0,380	108,5	0,300	90,9
	2,5	0,365	104,4	0,350	105,9
	5	0,360	102,8	0,250	75,7

Riportando questi dati in grafico (Fig. 1):

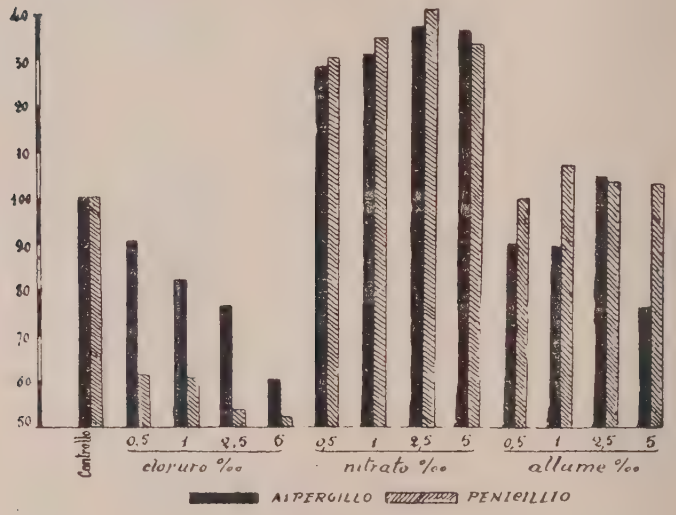

Fig. 1

Sviluppo di *Asp. niger* e *Pen. crustaceum* in liquidi contenenti sali di alluminio in varia concentrazione

A maggior documentazione dei fatti unisco alcuni disegni del corpo micelico delle specie sperimentate, nei quali si scorge (fig. 2) come, rispetto al controllo, i filamenti micelici sia dell'uno come dell'altro fungo sieno, presente nitrato, più grossi e meno involuti di quelli vegetanti invece in presenza di cloruro.

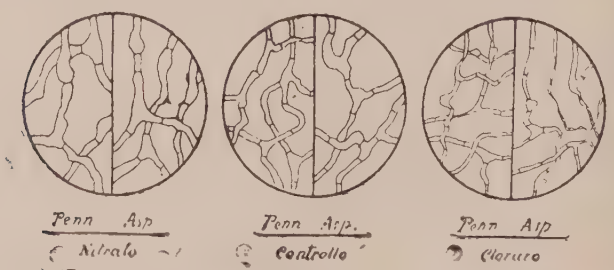

Fig. 2

Corpo micelico di Penicillio ed Aspergillo in liquidi con alluminio

Sono, così, confermati i risultati ottenuti con i batteri e, cioè, l'azione ostacolante del cloruro, quella favorente in alcuni casi dell'allume e, in ogni caso, del nitrato.

Gli stessi funghi, di cui alla precedente ricerca, insieme ad altri di collezione — *Rhizopus nigricans, Aspergillus varians, Tricothecium roseum* — li cimentai, in seguito, con l'anticrittogamico « Italia » aggiunto nelle proporzioni del 3‰ a brodo di fagiuoli contenuto in adatti recipienti colturali. Coltivai in termostato per 15 giorni, al termine dei quali rimase indubbio lo sviluppo rigoglioso delle specie cimentate (fig. 3).

Fig. 3
Sviluppo di funghi in soluzioni nutritive contenenti « Italia »

Per un complesso di circostanze non mi fu dato provare la germinazione dei conidi della *Plasmopara viticola* in mezzo contenente « Italia », ma al riguardo mi cade opportuno di citare l'esperienze della Dr. Lindegg, eseguite sotto la guida del Prof. T. Ferraris, la quale riferisce di avere ottenuto abbondante formazione di zoospore da conidi germinanti in soluzioni « Italia » al 5‰ (1).

(1) G. Lindegg, *Osservazioni sulle condizioni di sviluppo delle zoospore della « Plasmopara viticola »*. Nuova Antologia Agr. En. e Fitop., giugno 1930.

Ottenne infatti la Lindegg:

— *sviluppo abbondante* di zoospore da conidi prelevati su foglie peronosporate, mantenute due giorni in scatola Petri, in termostato a 25°, *in acqua distillata a 18° dopo 2 ore;*

— *nessuno sviluppo di conidi* prelevati dalla medesima foglia, come sopra, *in soluzioni di solfato di rame al 0,01‰, a 18° dopo due ore fino a 12 ore;*

— *sviluppo di parecchie zoospore* da conidi prelevati dalla stessa foglia, come sopra, *in soluzioni di « Italia » al 5‰ a 18° dopo due ore.*

Il predetto anticrittogamico risulta adunque *privo anche di azione fungicida* limitatamente, almeno, alle prove eseguite.

III. — **Sulle alghe**

Prima di sperimentare sulle piante superiori volli indagare ancora quale azione sarebbe stata esercitata dai sali di alluminio sulle Alghe; ed a tale uopo, in sufficienti bacinelle di coltura contenenti liquido di Knop addizionato, o non, dei sali già sperimentati e di « Italia » al 3‰, seminai un uguale numero di filamenti della comune *Spirogyra*. Anche in questa prova risultò la decisa favorevole influenza del nitrato: alcun sensibile vantaggio fu tratto dall'allume, mentre negativamente manifestò la sua influenza il cloruro: nelle bacinelle contenenti l'anticrittogamico lo sviluppo fu pari se non maggiore a quello del controllo.

Rilevasi in particolare, che, mentre nel controllo il filamento presentavasi con banda clorofilliana uniforme e normale — come ad un dipresso fu in presenza di allume potassico — in presenza di nitrato di alluminio detta banda si presentava più verde e più serrata; all'opposto invece nei filamenti allevati

in presenza di cloruro; quivi la banda clorofilliana, notevolmente più chiara, lasciò adito ad osservare inizio di fenomeni plasmolitici e di disorganizzazione.

IV. — **Sulle fanerogame**

Sulle piante superiori sperimentai coltivando in serra e in adatti tubi di vegetazione, contenenti liquido di Knop, con aggiunte o meno dei sali in prova, piante di Frumento e di Fava. La vegetazione si svolse regolarmente, e soltanto in qualche vaso la coltura fallì: d'altra parte le singole esperienze furono impiantate in doppio sì che si ebbero ugualmente termini di confronto. Le piante, raggiunta la loro maturazione furono separatamente tolte dai vasi di coltura, essiccate all'aria e poi pesate ottendosi i valori di cui al presente quadro (v. pag. 426):

Fig. 4
Colture di frumento in presenza di sali di alluminio
(Da sinistra a destra: nitrato, allume, controllo, cloruro)

Fig. 5

Colture di fava in presenza di sali di alluminio
(Da sinistra a destra: nitrato, allume, controllo, cloruro)

Le due allegate fotografie (fig. 4 e 5) dimostrano i principali risultati colturali conseguiti con entrambe le specie di piante: risultati che si corrispondono.

Sali aggiunti alla soluzione di Knop.		Dati complessivi delle piante seccate all'aria				Peso di una pianta gr.			
		Fave		Frumento		media riferita ad un vaso		media riferita ai diversi vasi	
		N piante	gr.	N piante	gr.	Fave	Frumento	Fave	Frumento
Controllo n. 1		1	1.820	3	4.900	1,820	1.633	1.820	1.633
» » 2		1	1.810	3	4.950	1.810	1.650	1,810	1.650
» » 3		2	4.820	4	3,170	2.405	0.792	1.512	0,588
		1	0.620	1	0.385	0.620	0.385		
» » 4		1	1.490	2	0,875	1.490	0.437	1.285	0.371
		1	1.080	2	0,610	1.030	0,305		
Cloruro	0,5 ‰	3	4.890	3	8.200	1.630	2.733	1.630	1.430
		—	—	3	0,380	—	0.126		
	1 ‰	4	2,810	3	0,540	0.702	0.180	0.702	0.128
		—	—	4	0,310	—	0.077		
	2,5 ‰	2	2.350	3	0,400	1.175	0.133	1.112	1.156
		3	3.160	2	0,360	1.050	0.180		
	5 ‰	2	2.050	3	0,325	1.025	0,108	0.972	0.104
		1	0,920	4	0,405	0,920	0.101		

Nitrato	0,5 ‰	1	1.990	2	1,090	1.990	0.545	2.040	0.572
		2	4.180	1	0,600	2.090	0.600		
	1 ‰	1	2.610	1	0,900	2.610	0,900	2.610	0.885
		—	—	1	0,870	—	0,870		
	2,5 ‰	1	2.720	2	2,060	2.720	1.030	2.710	0.999
		1	2.700	4	3,875	2.700	0.968		
	5 ‰	1	3.100	4	13.110	3.100	3.277	3.047	3.113
		2	5.990	1	2.250	2.995	2.950		
Allume	0,5 ‰	3	6.460	2	1.650	2.158	0.825	2.234	0.987
		1	2.315	4	4.600	2.315	1.150		
	1 ‰	2	5.355	1	0.350	2.627	0.350	2.423	0.362
		1	2.220	1	0,375	2.220	0.375		
	2.5 ‰	2	4.680	2	3,810	2.340	1.905	2.216	1.905
		2	4.185	—	—	2.092	—		
	5 ‰	2	3.080	4	5.455	1.540	1.371	1.540	1.371
		—	—	—	—	—	—		

Dalla Tabella, riassumendo, si ottiene:

		Peso di una pianta seccata all'aria in gr.: fave	frumento
Controllo (media di tutti i vasi)		1.607	1.060
Cloruro	0.5 °/₀₀	1.630	1.430
	1 »	0.702	0.128
	2.5 »	1.112	1.156
	5 »	0.972	0.104
Nitrato	0.5 »	2.040	0.572
	1 »	2.610	0.885
	2.5 »	2.710	0.999
	5 »	3.047	3.113
Allume	0,5 »	2.234	0.987
	1 »	2.423	0.362
	2.5 »	2.216	1.905
	5 »	1.540	1.371

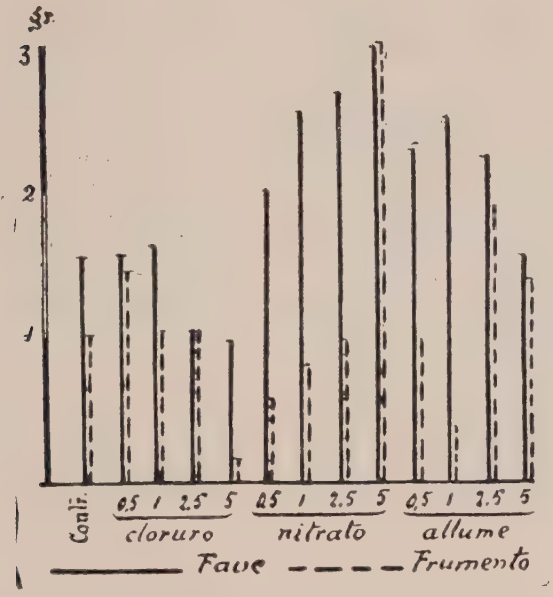

Fig. 6

Sviluppo di fave e frumento in presenza di sali di alluminio

Dalle cifre si sono tratti i grafici (fig. 6):

Come scorgesi da quel che precede i risultati ottenuti furono diversi soltanto nei riguardi della natura e concentrazione dei sali aggiunti.

Il *cloruro* manifestò azione leggermente favorente lo sviluppo del Grano entro le proporzioni dello 0,5‰ e delle Fave fino all'1‰; oltre influenzò le colture negativamente.

Il *nitrato* manifestò azione favorente anche nelle dosi del 5‰ sia sul Frumento che sulle Fave, in dipendenza, forse, dell'anione più che del catione.

L'*allume* favorì lo sviluppo colturale nelle proporzioni comprese entro l'1-2‰.

A conferma dei risultati suesposti ed a valutazione, per quanto possibile, dell'influenza dell'anione, ho ripetuto in un secondo periodo le medesime prove, aggiungendo il solfato doppio di alluminio e potassio nelle proporzioni ritenute più favorevoli, ed il cloruro ed il nitrato in quantità equimolecolari rispetto all'alluminio presente in gr. $2^0/_{00}$ di allume. Le piante in esperimento furono ancora Frumento e Fave; il liquido colturale, quello di Knop. A termine della coltura le piante furono raccolte, separatamente essiccate all'aria e pesate. Risultò:

Sali aggiunti alla soluzione di Knop.		Dati complessivi delle piante seccate all'aria				Peso di una pianta gr.			
		Fave		Frumento		media riferita ad un vaso		media riferita ai diversi vasi	
		N piante	gr.	N piante	gr.	Fave	Frumento	Fave	Frumento
Controllo	vaso n. 1	3	5.250	3	4.530	1.750	1.510	*1.732*	*1.502*
	» » 2	3	5.160	3	4.510	1.720	1.503		
	» » 3	3	5.070	3	4.490	1.690	1.496		
	» » 4	3	5.100	3	4.500	1.700	1.500		
Cloruro	vaso n. 1	3	4.930	3	3.850	1.643	1.250	1.634	1.258
	» » 2	3	4.950	3	3.720	1.650	1.263		
	» » 3	3	4.900	2	2.520	1.633	1.260		
	» » 4	3	4.840	3	3.785	1.613	1.261		
Nitrato	vaso n. 1	3	8.200	3	7.440	2.733	2.460	2.732	2.519
	» » 2	2	5.330	3	7.310	2.665	2.636		
	» » 3	3	8.120	2	4.915	2.740	2.457		
	» » 4	3	8.380	3	7.520	2.793	2.506		
Allume	vaso n. 1	3	5.750	3	4.860	1.916	1.620	1.878	1.724
	» » 2	3	6.140	3	4.960	2.046	1.650		
	» » 3	2	4.560	2	4.110	1.520	2.055		
	» » 4	3	6.100	3	4.715	2.033	1.571		

Queste prove ci dimostrano che — di fronte al controllo — migliori risultati fornisce l'aggiunta nel mezzo colturale di nitrato, indi di allume, infine di cloruro che si manifesta piuttosto dannoso. L'azione di questi sali è da ricercarsi quindi, più che nel catione, nell'anione. Sono in corso esperienze comparative tra nitrato di alluminio e altri nitrati aggiunti in condizioni equimolecolari rispetto all' N del gruppo NO_3.

Parallelamente all'esperienza descritta, un'ultima prova fu condotta aggiungendo al liquido di Knop l'anticrittogamico « Italia » nelle proporzioni del $3^0/_{00}$ e coltivando, come al solito, Frumento e Fave.

I risultati ottenuti, dopo che le piante raccolte furono essiccate all'aria, sono:

		Fave			Frumento		
		N. delle piante	Peso compl.	Peso medio	N. delle piante	Peso compl.	Peso medio
Controllo	1. vaso	3	7.270	2.625	3	4.695	1.565
	2. »	3	7.455	2.718	3	4.466	1.488
Controllo	1. »	3	7.580	2.790	3	4.825	1.906
	2. »	3	7.400	2.700	3	4.615	1.535

Riassumendo:

	Fave	Frumento
Controllo	2.671	1.518
« Italia »	2.745	1.721

CONCLUSIONE

Pur non volendo sopravalutare i risultati ottenuti dall'esperienze di cui è stato riferito, non può farsi a meno di riconoscere come il proposto anticrittogamico « Italia » non abbia, neppur in un sol caso, dimostrato proprietà che possano qualificarsi battericide, fungicide, germicide in genere. Anzi, in accordo con i risultati delle prove parallelamente istituite con diversi sali di alluminio — elemento base dell'anticrittogamico medesimo — sarebbe da affermare che essi presentino piuttosto valore trofico o stimolante che non altro. Se una qualche azione contraria alla vegetazione si è dimostrata in alcuni casi essa è da attribuirsi all'anione cloro. Il nitrato di alluminio, l'allume potassico ed il cloruro di alluminio, in proporzioni equimolecolari di Al_2O_3, hanno esplicato un'azione fisiologica in diretto rapporto con la natura dei rispettivi anioni e secondo quanto è per questi generalmente noto.

Il cloruro di alluminio soltanto ha dato risultati inferiori al controllo, ma sono stati ben lungi dall'essersi dimostrati antimicrobici. I cationi nei quali si manifesta questa proprietà sono quelli in cui il metallo che vi si contiene è ad elevato peso atomico. I metalli a basso peso atomico sono biogeni; e l'esperienze sopraripportate non smentiscono questo vecchio asserto.

Se poi sul comportamento fisiologico dei metalli a basso peso atomico possa in qualche modo influire il loro stato colloi-

dale è altro quesito che pur trova, nel caso speciale ed in base ai reperti sperimentali, neppur troppo indiretto, responso [1].

---

(1) « L'azione dell'anticrittogamico Italia è dovuta alle proprietà colloidali della soluzione che viene impiegata nell'irrora- « zione. Quando si scioglie la pasta in acqua avviene un doppio « fenomeno: formazione di soluzione colloidale di idrossido di « alluminio, e successivamente parziale precipitazione di un gelo « voluminosissimo di idrossido di alluminio. Questo, come è « noto, contiene sempre ioni del mezzo precipitante e specialmete « ioni negativi dei sali dai quali è originato, e nel caso speciale « cloro-ioni; la soluzione che ha separato il gelo contiene idrossido « colloidale, cioè un idrosolo.

« Gli idrossidi del tipo dell'alluminio nella forma colloidale. « sia di gelo che di solo, hanno, come è noto, tendenza a for- « mare dei corpi complessi con sostanze organiche contenenti « idrossili, come glicerina, zuccheri, ossiacidi, ecc. Hanno pure « tendenza a formare, con sostanze coloranti contenenti gruppi « idrossilici ed ammonici, composti ben noti, le lacche, caratte- « rizzate da una grandissima stabilità.

« Accanto a quest' attitudine a reagire allo stato colloidale, « ciò che è ben lungi dall'essere la condizione di insolubità, « l'idrossido di alluminio allo stato di soluzione colloidale ed « anche di gelo, ha la proprietà nota ed utilizzata nell'industria « cartaria di fissarsi sulle fibrille e impermeabilizzarle.

« Altra e importantissima proprietà del colloide alluminio, e « probabilmente per la sua qualità anfoterica, è il potere coa- « gulante che esso esercita su altri colloidi, ciò che si cerca ora « di utilizzare per la purificazione delle acque.

« Il complesso di queste azioni chimiche, l'azione meccanica « di un finissimo deposito che può fissarsi selettivamente su al- « cune parti dei vegetali, quando per evaporazione dell'acqua « si distrugga la struttura micellare del colloide, operano proba- « bilmente, insieme forse anche a cloro-ioni sempre presenti nel « colloide, una indiscutibile azione germicida.

.... « Quale delle proprietà anzidette agisca, non è facile sta- « bilire; vorremmo chiedere come agiscono i numerosi prepa- « rati cuprici insolubili, per esempio quelli a base di polvere « di ossicloruro di rame: quale sia l'essenza della loro indiscu-

Dovrebbero partitamente controllarsi e dimostrarsi, dal punto di vista biologico, le affermazioni, troppo recise, dei propositori dell'antiorittogamico « Italia » che nel presente studio ha fornito risultati del tutto paragonabili ai sali dello stesso metallo con cui venne, di conserva, cimentato.

E' qui un nuovo argomento di studio che potrà venire prossimamente affrontato.

Fin da ora però non può non rilevarsi come manchi qualsiasi indicazione che lo stato colloidale conferisca proprietà tossiche ad un corpo che normalmente non le presenti. Il meccanismo di detta tossicità dovrebbe consistere nell'azione reciproca del preparato colloidale con i colloidi dell'organismo cui viene somministrato. Non vi sono schemi generali di azione al riguardo: può ottenersi un risultato nullo od anche una *precipitazione* parziale o totale e quindi debilitazione o morte, secondo i casi. Se i colloidi non sono dello stesso segno elettrico, la precipitazione avviene perchè gli ioni liberi dei colloidi non possono coesistere o per neutralizzazione o per formazione di composti insolubili. Il fatto di conseguenza va soggetto alle leggi chimiche delle proporzioni definite e dell'affinità: dalla prima deriva se la precipitazione è *completa* anzichè non — il chè è questione di dose —; dalla seconda, comunque, se la precipitazione stessa possa avvenire con la necessaria energicità; e questa, per quanto è noto, è in diretta relazione all'elevatezza del peso atomico. Ora, siccome questa seconda circostanza non può verificarsi per l'alluminio (p. a.

« tibile attività germicida; certo l'azione specifica si manifesta « attraverso fenomeni analoghi, poichè i sali di rame dànno « composti complessi e la loro azione è certo fatta attraverso lo « stato colloide.

« Nuova Antologia Agr. e Enologica n. 4, 1930 »

27,1) tutto lascia presumere che un'ulteriore apposita sperimentazione non riesca a modificare quelle negative deduzioni sull'influenza antimicrobica dello stato colloidale del sale attivo dell'« Italia » che si è autorizzati a trarre dalle suesposte ricerche.

Pisa, dal Lab. di Patologia Vegetale
del R. Istituto Superiore Agrario di Pisa

ottobre 1931 - X.